

(19) Országkód:

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG  
ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL**

## **SZABADALMI LEÍRÁS**

(11) Lajstromszám:

**211 051 B**

(21) A bejelentés ügyszám: 7117/90

(22) A bejelentés napja: 1990. 11. 13.

(23) Módosítási elsőbbség: 1995. 01. 03.

(30) Elsőbbségi adatok:  
89/02809 1989. 11. 14. NL

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

**A 61 N 5/00**

**A 61 H 1/00**

**A 61 B 5/024**

**A 61 B 5/14**

**A 61 B 5/02**

(40) A közzététel napja: 1992. 01. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1995. 10. 30.

(72) (73) Feltaláló és szabadalmaz:

Nagy, Lajos Zoltán, Bussum (NL)

(74) Képvisező:

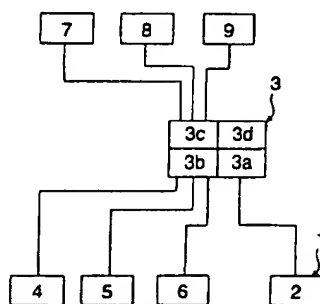
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft., Budapest

(54) **Berendezés páciens diagnosztizálására és akusztikus vagy  
elektromágneses hullámokkal vagy mechanikai rezgésekkel történő kezelésére**

(57) KIVONAT

A találmány tárgya berendezés páciens diagnosztizálására és akusztikus vagy elektromágneses hullámokkal vagy mechanikai rezgésekkel történő kezelésére, előnyösen pangásos testrészek, érzékkületek, visszerek, diabétesz kezelésére és/vagy ideggócok ingerlésére, amely berendezés hullámkeltő jelforrással ellátott kezelőfejet tartalmaz, amely 1 Hz–1000 Hz tartományban változtatható frekvenciájú jelgenerátorral áll összeköttetésben, és legalább egy, előre meghatározott páciens paramétert mérő érzékelője van, amely kijelzővel áll összeköttetésben.

Találmányom értelmében a jelgenerátor (3a) az ismert tartományon túl, 1 kHz–20 kHz tartományban is beállítható frekvenciájú jelgenerátor (3a), továbbá az érzékelő (4) a páciens szívritmusát egységnyi kezelés előtt, alatt és után mérő szívritmus érzékelő (4), amely a páciensnek a kezelés révén megváltozott szívritmusától függően beállított frekvenciájú jelgenerátorral (3a) fordított arányosságú vezérlőkapcsolatban álló jelfeldolgozó fokozattal (3c) van összekötve.



1. ábra

A leírás terjedelme: 6 oldal (ezen belül 1 lap ábra)

**HU 211 051 B**

**BEST AVAILABLE COPY**

A találmány tárgya berendezés páciens diagnosztizálására és akusztikus vagy elektromágneses hullámokkal, vagy mechanikai rezgésekkel történő kezelésére, előnyösen pangásos testrészek, érszűkületek, visszerek, diabétesz kezelésére és/vagy ideggöccok ingerlésére, amely berendezés hullámkeltő jelforrással ellátott kezelőfejet tartalmaz, amely változtatható frekvenciájú generátorral áll összeköttetésben, és legalább egy, előre meghatározott páciens paramétert mérő érzékelője van.

Ilyen felépítésű berendezést ismertet az EP-A 0 171 423 számú szabadalmi leírás. Mint ebből a szabadalmi leírásból kiolvasható, az ilyen jellegű készülékek általában a vérkeringés zavarainak terápiás kezelésére, különösen végtagi érszűkületek vagy más okból elégtelen vérellátottságú duzzadt testrészek terápiás kezelésére alkalmasak. A leírásból mindössze az a rövid utalás olvasható ki, hogy a kezelés akkor eredményes, ha a páciens meleget érez a kezelt testrész tartományában, és adott esetben hőmérő is használható, amelyet a kezelt testrész közvetlen közelében helyeznek fel a testre, a testhőmérséklet folyamatos figyelésére. Ezen túlmenően a dokumentum a kezelés hatékonyságának befolyásolására alkalmas intézkedéseket nem említi.

A találmánnyal célom olyan fenti kategóriájú berendezés létrehozása, amellyel az említett esetekben megnövekedett hatékonysággal lehetséges a különböző testrészek kezelése.

Találmányom azon a felismerésen alapul, hogy a kezelés hatékonysága nem csupán a kezeléssel összefüggésbe kerülő testrészek hőmérsékletének figyelésével, hanem annál sokkal hatékonyabb módon, azaz más páciens paraméterek figyelésével vagy mérésével is nyomon követhető.

A kitűzött feladat megoldása során a páciens diagnosztizálására és akusztikus vagy elektromágneses hullámokkal, vagy mechanikai rezgésekkel történő kezelésére alkalmas berendezést vettem alapul, előnyösen pangásos testrészek, érszűkületek, visszerek, diabétesz kezelésére és/vagy ideggöccok ingerlésére, amely berendezés hullámkeltő jelforrással ellátott kezelőfejet tartalmaz, amely 1-1000 Hz tartományban változtatható frekvenciájú jelgenerátorral áll összeköttetésben és legalább egy, előre meghatározott páciens paramétert mérő érzékelője van, amely kijelzővel áll összeköttetésben. Ezt a találmány értelmében úgy fejlesztettem tovább, hogy a jelgenerátor 1 Hz-20 kHz tartományban beállítható frekvenciájú jelgenerátor, továbbá az érzékelő a páciens szívritmusát egységnyi kezelés előtt és után mérő szívritmus érzékelő, amely a páciensnek a kezelés révén megváltozott szívritmusától függően beállított frekvenciájú jelgenerátorral fordított arányosságú vezérlőkapcsolatban álló jelfeldolgozó fokozattal van összekötve.

A berendezéssel végzett kísérleteim bizonyították, hogy a páciens szívverésének a kezelés eredményeképpen bekövetkező változását mérve a kezelő generátor frekvenciája úgy módosítható, hogy nagy hatékonyságú következő kezelés elvégzése válik lehetővé.

A találmány szerinti berendezés egy előnyös kivite-

li alakja értelmében több, előnyösen hat hőmérséklet érzékelővel van ellátva, amelyek a páciens kezelt testfelületét határolóan vannak felhelyezve.

Kísérleteim azt mutatták, hogy a páciens vérének oxigén koncentrációja ugyancsak megváltozik a kezelés hatására. A javasolt berendezés egy előnyös kiviteli alakjánál tehát a páciens véroxigén koncentrációját mérő érzékelője van.

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakjánál a jelgenerátor a kezeléshez használt hullámalkú jelet előállító függvénygenerátor. Úgy találtam, hogy a kezelendő bántalom vagy betegség jellegétől függően különböző eltérő hullámalkakkal és frekvenciával történő kezelés annak hatékonyságát lényegesen megnöveli.

Előnyös végül a találmány szerinti berendezés olyan kiviteli alakja, amelyben a központi egységet adatbeviteli egységet alkotó billentyűzettel, kijelzővel, tárolóval rendelkező személyi számítógép képezi. Ily módon a kezelések és a különböző paraméterek mérése előnyösen mikroprocesszoros feldolgozó egységgel tartható kézben, illetve vezérelhető.

A találmányt az alábbiakban a mellékelt rajz segítségével ismertetem részletesebben, amelyen a találmány szerinti berendezés példakénti kiviteli alakjának egyszerűsített tömbvázlatát tüntettem fel.

A találmány szerinti berendezés csupán előnyös példaképpen bemutatott kiviteli alakja meglehetősen összetett, számos diagnosztikai, illetve kényelmi feladatot is ellátó berendezést mutat. A berendezésnek a diagnosztizálni illetve kezelni kívánt pácienssel érintkező része 1 kezelőfej, amelyben az ilyen jelátalakítónál szokásos módon az elektromos jeleket kívánt akusztikus, elektromágneses jelekké vagy mechanikus rezgésekké átalakító 2 jelforrás van beépítve. Ez az 1 kezelőfej felépítésében, kialakításában, tartozékaiban megegyezhet a technikai szint ismertetésénél feltüntetett EP-A 0 171 423 számú szabadalmi leírásban ismertetett kezelőfejjel. Javasolt berendezésünk univerzális jellege miatt az 1 kezelőfej 2 jelforrásként nemcsak hangszórót tartalmazhat, hanem például mechanikus rezgések előállítására piezoelektromos jelátalakítók is alkalmazhatók.

Az 1 kezelőfej, pontosabban az 1 kezelőfejben lévő 2 jelforrás 3 központi egységhez van csatlakoztatva. A 3 központi egység tartalmaz egy 1 Hz-20 kHz frekvenciatartományban szabadon megválasztható és beállítható frekvenciájú, a páciens kívánt kezeléséhez megválasztott jelalakú jelet előállító 3a jelgenerátort, célszerűen függvénygenerátort. Ilyen elektronikus fokozat egyetlen integrált áramkörre tokozva a kereskedelmi forgalomban is számos változatban kapható, csupán példaként említem meg az XR 2206 típusjelzésű precíziós függvénygenerátort. A 3 központi egység bemeneti 3b illesztőfokozatát tartalmaz, amely a berendezés legegyszerűbb kialakításában egyetlen páciens paramétert mérő érzékelővel, nevezetesen szívritmus 4 érzékelővel áll összeköttetésben. A szívritmus 4 érzékelő alapeitben a gyógyászat területén használt EKG, illetve e célra alkalmas részegysége lehet, de használható

erre az utóbbi időben a hétköznapi kereskedelmi forgalomban kapható és elterjedt egyszerű, fülcimpára vagy fülvégre helyezhető vérnyomásmérő berendezések döntő többsége is. A bemutatott kiviteli alaknál a 3b illesztőfokozathoz hat hőmérséklet 5 érzékelő csatlakozik. Hőmérséklet 5 érzékelőként intern vagy extern érzékelőket, például fűtőtérbe vezetett véráramhőmérőt vagy kapillárisok esetében kizárólagosan használható bőrhőmérőt alkalmazhatunk. A találmány szerinti berendezés működését, ezen keresztül a kezelés hatékonyságát akár egyetlen hőmérséklet 5 érzékelővel is kedvezően tudjuk befolyásolni, de tapasztalataim szerint előnyös egyenél több hőmérséklet 5 érzékelő alkalmazása. Két hőmérséklet 5 érzékelő esetében célszerű egy intern és egy extern 5 érzékelő alkalmazása. A bemutatott esetben jelzett hat hőmérséklet 5 érzékelő magyarázata és előnyös hatása az, hogy a kezelt páciens végtagjai illetve a kiemelt kezelési felületek környezetében elhelyezett hőmérséklet 5 érzékelők statisztikailag figyelembe véve és kiértékelve megbízható módon jelzik a páciens állapotát, illetve a kezelés hatását. A rajz egyszerűsítése érdekében ábránkon egyetlen ilyen hőmérséklet 5 érzékelőt tüntettünk fel. A 3b illesztőfokozat feladata a megfelelő bemeneti impedancia, a 3 központi egységhez szükséges belső feszültség-szintek valamint – mivel az érzékelők sokszor közvetlen kapcsolatban állnak a pácienssel – az ezen a területen érvényes előírások, szabványok alapján az élettudományi biztositása. Ilyen feladatot ellátó 3b illesztőfokozat a paraméterek ismeretében egyszerűen létrehozható például U. Tieze-Ch. Schenk: „Analog és digitális áramkörök”, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981. szakkönyvéből, amely integrált és diszkrét félvezetők kapcsolástechnikájára ad kimerítő kitanítást. Ugyanezt a forrást nevezzük meg a bemeneti 3b illesztőfokozathoz csatlakozó 3c jelfeldolgozó fokozat számára, amely a 3b illesztőfokozatból beérkező jelek és saját belső függvénykapcsolatai korrelációja révén vezérlőjelet bocsát ki a 3a jelgenerátor számára. A 3b illesztőfokozathoz a bemutatott berendezésben véroxigén koncentrációt mérő 6 érzékelő csatlakozik. A 3 központi egység ezen túlmenően 3d időzítőfokozatot tartalmaz, amely indítókapcsolót és beállítószervet, például potenciométert tartalmaz és a 3a jelgenerátorral áll összeköttetésben, és meghatározza azt az időt, amíg a kezelés tart, azaz a páciens testrésze az előállított és beállított akusztikus hullámok hatnak. Mivel a 3 központi egységet a példaképpen bemutatott berendezésben hagyományos felépítésű személyi számítógép képezi, ezért a berendezés 7 adatbeviteli egységgel, azaz billentyűzettel, 8 kijelzővel, azaz monitorral és 9 tárolóval rendelkezik.

A találmány szerinti, bemutatott berendezés működése, illetve használata a következő:

A gyógyászatban, az adott szakterületen jártas személy tapasztalatai révén, valamint a megelőző kivizsgálások, kezelések eredményei alapján megválasztja a kezelés kiindulási paramétereit, nevezetesen a 3a jelgenerátor által kibocsátandó jel frekvenciáját és hullámalakját. A páciensre helyezi a szívritmus 4 érzékelőt,

a hőmérséklet 5 érzékelőket, a véroxigén koncentrációt mérő 6 érzékelőt, valamint az 1 kezelőfejet. A megválasztott paramétereket a 7 adatbeviteli egységként szolgáló billentyűzeten keresztül adja meg a berendezésnek, egyben a beadott paramétereket 8 kijelzőn ellenőrizni tudja. A kezelés megkezdése előtt megkezdődik a páciens szívritmusának mérését. Ebből egyrészt a kezelés előtti szívritmus értéket állapítja meg és rögzíti, célszerűen a 3 központi egység 9 tárolójában, másrészt a mért jeleket felhasználja a kezelés során: a 3a jelforrással előállított és az 1 kezelőfejjel a páciens testfelületére juttatott hullámokat a szív kilökődési fázisában megszakítva kell a kezelést végezni.

A szívritmus mérése a kezelés befejezése után is megtörténik. Számos, vérkeringési rendellenességben szenvedő páciens szívverése egyenetlen. Például 60/perc szívritmusú páciensnél előfordulhat, hogy az első másodpercben csupán egyetlen szívdobbanást azonosítunk, a második másodpercben semmi nem történik, és a harmadik másodpercben két szívdobbanást is érzékelünk. Éppen ezért a szívverésnek a kezelés előtti és kezelés utáni mérése és a mért értékek összehasonlítása egyértelmű és fontos információt ad a kezelést végző személy részére. Ha az összehasonlítás azt mutatja, hogy a szívverés stabilabbá vált, az a kezelés hatékonyságát jelzi. Ebben az esetben a következő kezelést azonos kezelési ideig, intenzitással, frekvenciával és hullámalakkal célszerű elvégezni. Ha a szívverés stabilitása nem növekedett, a kezelés nem volt eléggé hatékony, így a fenti paraméterek közül a szakértő kezelést végző személy meg tudja választani azt vagy azokat a paramétereket, amelyeket módosítani lát célszerűnek. Kiindulási alapként 60/perc szívritmusú, általános kondíciójú, átlagos panaszokkal rendelkező páciens esetében célszerű 60–300 Hz tartományba eső frekvenciát beállítani. A kiindulási frekvencia értéke a szívritmussal általában arányosan változik, tehát 90/perc szívritmusú páciens esetében 90–450 Hz tartományba eső frekvenciát állítunk be. Jóllehet általánosságban négyszög- vagy négyszöghöz hasonló jelalakot célszerű kiválasztani, egyes pácienseknél a hirtelen fel-futású jelek hátrányos hatást váltanak ki, illetve rontják a kezelés hatékonyságát, így sokkal inkább célszerű szinuszos vagy szinuszoid jelek alkalmazása.

Általános szabályként kimondhatjuk, hogy a fent felsorolt paraméterek közül mindegyiket módosíthatjuk az egymást követő kezeléseknél, ha az összehasonlításból az derül ki, hogy a páciens szívverése nem stabilizálódott. Ezek szerint növeljük a kezelési időt, növeljük a jel intenzitását, növeljük a jel frekvenciáját, megváltoztatjuk a jel hullámalakját.

A mérési eredményeket például a 3 központi egységet képező személyi számítógép 8 kijelzőjén jelezzük ki, vagy más kijelzésről, például kinyomtatásról is gondoskodhatunk. Természetesen annak sincs akadálya, hogy a páciens szívverését a kezelés teljes ideje alatt folyamatosan ellenőrizzük.

Ha szívritmus 4 érzékelőként EKG berendezést használunk, akkor a megfigyelhető hullámok a szakmában PQRS-ként jelölt magas illetve alacsony értéke-

ket mutat. A P-hullám a szív összehúzóási aktivitására jellemző, a QRS komplexum pedig a szív kilökődési ütemét monitorozza. A szakmában járatos személy a kezelés hatékonyságát a kezelés előtti és utáni EKG jelek segítségével közvetlenül meghatározhatja. A szívdobbanás PQRS hullámalakjának összehasonlításával egyrészt meghatározhatjuk a szívritmust és ezáltal a szívverés stabilitását, valamint magának a jelalaknak a változását. Ha az amplitúdó növekedett, az hatékony kezelést jelez.

Ezen túlmenően fontos a kezelt testrészhőmérsékletének a lehetőleg folyamatos figyelése. Így például a páciens lábának kezelése esetén több, előnyösen hat hőmérséklet 5 érzékelőt helyezünk el a páciens mindkét lábán, három-három különböző helyen. A hőmérsékletet a kezelés megkezdése előtti a kezelés befejezése után néhány percig folyamatosan mérjük, és a mért értékeket ugyancsak a kezelés hatékonyságának meghatározására használjuk fel. 0,3–1,0 °C hőmérsékletemelkedés hatékony kezelést jelez. Kísérletek mutatták, hogy nagyfokú vérkeringési zavarban szenvedő pácienseknél ennél több, akár 6 °C hőmérsékletemelkedést is el tudunk érni megfelelő kezeléssel. Ha a kezelés végeztével nem tapasztalunk hőmérsékletnövekedést a kezelt testfelületen, a következő kezelés során a korábban említett módon járhatunk el a paraméterek módosítása során.

Ugyancsak kísérleteink mutatták, hogy a kezelés befolyásolja a véroxigén koncentrációját. Erre a célra szolgál a véroxigén koncentráció 6 érzékelő.

A berendezés működése, pontosabban a 3 központi egység 3c jelfeldolgozó fokozatának működése szempontjából lényeges, hogy a 4, 5, 6 érzékelők által mért jelek és a 3c jelfeldolgozó fokozatnak a 3a jelgenerátor felé kiadott utasítása közötti arányosság, méghozzá fordított arányosság álljon fenn. Így tehát erőteljesebb hőmérsékletnövekedés vagy véroxigén koncentráció növekedés esetén módosítjuk, csökkentjük a 3a jelgenerátor kimenőparamétereit, nevezetesen a kimenőjel frekvenciáját illetve amplitúdóját. Ez a reciprok kapcsolat biztosítja, hogy úgy tudunk hatékony kezeléseket végezni, hogy nem veszélyeztetjük, nem befolyásoljuk hátrányosan a páciens egészségi állapotát.

A paramétermódosítások abszolút értéke, konkrét módosulása a találmány szerinti berendezés megvalósítása vagy használata szempontjából nem ad további információt, mivel az egyes alapbeállításokat illetve paramétermódosításokat a berendezést kezelő személy saját tapasztalata, valamint a páciensek visszajelzései alapján, minden egyes páciensre egyedileg értelmezve végzi el. Mivel a vérkeringési zavarban szenvedő páciensek kezelése sok, mindenképpen több egymás utáni kezeléssel áll, az egyes, egymást követő kezelések eredményes és hatékony elvégzése garantálhatja a teljes kezelés végső sikerességét.

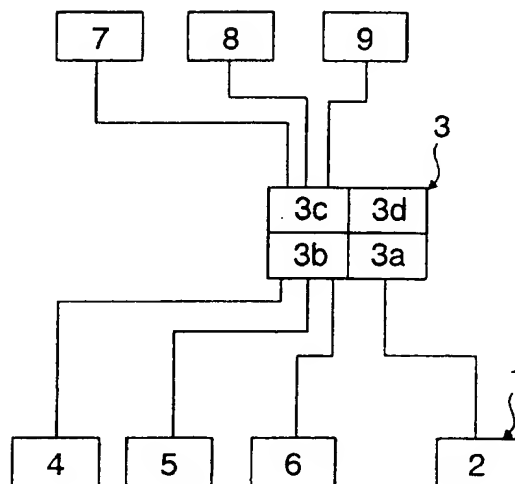
Az egyes páciensekre vonatkozó összes adatokat, adott esetben a kezelések függvényében ismert módon

a rajzon nem látható memóriában vagy háttértárolókon tárolhatunk. Lehetőség van arra is, hogy a 3 központi egységet arra alkalmas módon központi számítógéppel kössük össze, amelyhez ilyen esetben több 3 központi egység csatlakoztatható, és így a páciensek adatai és a kezelések eredményei központi módon tárolhatók. Kiepitésről függően a központi számítógép a 3 központi egységeket a szükséges beállítási értékekkel, paraméterekkel is elláthatja.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés páciens diagnosztizálására és akusztikus vagy elektromágneses hullámokkal vagy mechanikai rezgésekkel történő kezelésére, előnyösen pangásos testrészek, érszűkületek, visszerek, diabétesz kezelésére és/vagy ideggöccok ingerlésére, amely berendezés hullámkeltő jelforrással ellátott kezelőfejet tartalmaz, amely 1 Hz–1000 Hz tartományban változtatható frekvenciájú jelgenerátorral áll összeköttetésben, és legalább egy, előre meghatározott páciens paraméter mérő érzékelője van, amely kijelzővel áll összeköttetésben, *azzal jellemezve*, hogy a jelgenerátor (3a) az ismert tartományon túl, 1 kHz–20 kHz tartományban is beállítható frekvenciájú jelgenerátor (3a), továbbá az érzékelő (4) a páciens szívritmusát egységnyi kezelés előtt, alatt és után mérő szívritmus érzékelő (4), amely a páciensnek a kezelés révén megváltozott szívritmusától függően beállított frekvenciájú jelgenerátorral (3a) fordított arányosságú vezérlőkapcsolatban álló jelfeldolgozó fokozattal (3c) van összekötve. (Elsőbbsége: 1995. 01. 03.)
2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a jelgenerátor (3a) és a jelfeldolgozó fokozat (3c) az érzékelőkkel (4) közvetlen kapcsolatban álló illesztőfokozatot (3b) tartalmazó központi egységben (3) vannak elrendezve. (Elsőbbsége: 1995. 01. 03.)
3. A 2. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy több, előnyösen hat hőmérséklet érzékelővel (5) van ellátva, amelyek az illesztőfokozathoz (3b) kapcsolódnak és a páciens kezelt testfelületét határolóan vannak elrendezve. (Elsőbbsége: 1995. 01. 03.)
4. A 2. vagy 3. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az illesztőfokozathoz (3b) a páciens véroxigén koncentrációját mérő érzékelő (6) van csatlakoztatva. (Elsőbbsége: 1995. 01. 03.)
5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a jelgenerátor (3a) a kezeléshez használt hullámalakú jelet előállító függvénygenerátor. (Elsőbbsége: 1995. 01. 03.)
6. Az 2. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a központi egységet (3) adatbeviteli egységet (7) alkotó billentyűzettel, kijelzővel (8) és tárolóval (9) rendelkező ismert kialakítású személyi számítógép képezi. (Elsőbbsége: 1995. 01. 03.)

HU 211 051 B  
Int. Cl.<sup>6</sup>: A 61 N 5/00



1. abra